

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-017594

(43)Date of publication of application : 17.01.1997

(51)Int.Cl.

H05G 1/52

(21)Application number : 07-188642

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 30.06.1995

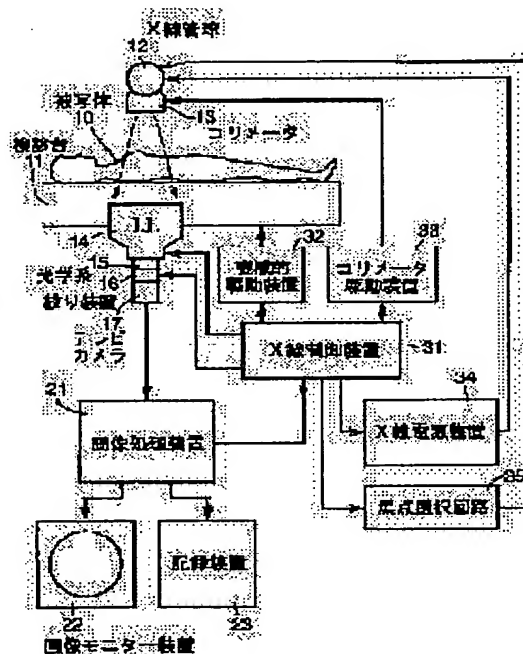
(72)Inventor : YASUMI MASAYUKI

## (54) X-RAY PHOTOGRAPHIC DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To photograph an optimum X-ray image with no influence by a half shadow blur by automatically selecting an optimum X-ray focal size.

**CONSTITUTION:** In an X-ray control device 31, a size of half shadow blur is calculated from an enlargement ratio obtained from a position relation of a base 11, X-ray tube 12 and an image intensifier 14 and from a focal size. This size is compared with the size in a picture receiving surface of the image intensifier 14 of 1 pic cell digital image which must be photographed, to determine a focal size, and a focus selecting circuit 35 is controlled, to switch the focal size of the X-ray tube bulb 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3465424

[Date of registration]

29.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号  
特開平9-17594  
(43) 公開日 平成9年 (1997) 1月17日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
H 0 5 G 1/52 H 0 5 G 1/52 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

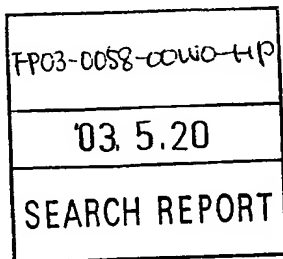
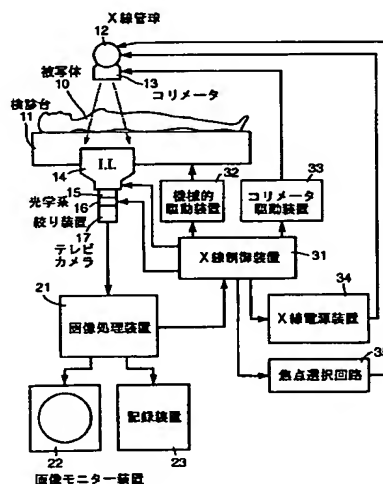
(21) 出願番号	特願平7-188642	(71) 出願人	000001993 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(22) 出願日	平成7年 (1995) 6月30日	(72) 発明者	安見 正幸 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株 式会社島津製作所三条工場内
		(74) 代理人	弁理士 佐藤 祐介

(54) 【発明の名称】 X線撮影装置

(57) 【要約】

【目的】 最適X線焦点サイズを自動的に選択し、半影ぼけの影響がない最適なX線像を撮影する。

【構成】 X線制御装置31において、検診台11、X線管球12、イメージンスンシファイア14の位置関係から求めた拡大率と、焦点サイズとから半影ぼけの大きさを計算し、これと撮影すべきデジタル画像の1ピクセルのイメージンスンシファイア14の受像面での大きさとを比較して、焦点サイズを決定し、焦点選択回路35を制御して、X線管球12の焦点のサイズを切り換える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のサイズの異なるX線焦点を有するX線発生手段と、X線焦点のサイズと拡大率とから半影ぼけの大きさを算出する手段と、該算出された半影ぼけの大きさと撮影すべき画像の解像度とを比較して焦点サイズを決定する手段と、上記X線発生手段の焦点サイズを決定された焦点サイズに切り換える手段とを備えることを特徴とするX線撮影装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、アナログ式のあるいはデジタル式のX線撮影装置に関し、特に、複数の異なる焦点サイズを持つX線管球を具備するX線撮影装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 X線撮影装置には、大別して、フィルムなどに記録するアナログ式と、イメージンシフアイアとテレビカメラとを用いてX線画像信号を得てこれをデジタル画像に変換して記録するデジタル式とがある。そして、これらのX線撮影装置で、焦点サイズが異なる複数の焦点を持ち、それらを切り換えることのできるX線管球を備えたものが用いられている。

【0003】 X線焦点のサイズを大きくすれば大電流を流すことができるので、露出時間を短くできるが、半影ぼけが大きくなり、撮影像の鮮鋭度は落ちる。とくに、X線幾何学系において、X線焦点から被写体までの距離と撮像面までの距離とで決まる拡大率が大きい場合に半影ぼけが大きくなるので問題となる。他方、焦点サイズが小さい場合は半影ぼけは小さいが、流す管電流を大きくすることはできず、そのため露出時間は長くなり、被写体に動きがあると、その動きによるぼけが生じる。

【0004】 一般には、被写体が厚い場合にはX線条件（管電圧など）を大きくして撮影するため、大きなX線焦点を選び、大電流・短時間撮影を行なう。逆に被写体が薄くてX線条件が小さい場合や拡大率が大きいときは、動きによるぼけを無視して、小焦点・小電流・長時間撮影とする。

【0005】 従来、このようなX線焦点サイズの選択は、オペレータの手動操作にたよっていた。すなわち、オペレータが、X線条件や拡大率、被写体厚さ、動きのある被写体であるかどうか等の種々の条件を勘案して、X線焦点サイズを決定し、それを選択するよう操作している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のようにオペレータがX線焦点サイズを選び手動で設定するのでは非常に面倒であり、適切な設定を行なうにはオペレータの熟練を要し、しかも設定ミスも生じやすい、という問題がある。

【0007】 この発明は、上記に鑑み、被写体厚さや拡

大率等によらず、半影ぼけが最も少ない最適なX線像の撮影を自動的に行なうことができるように改善した、X線撮影装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、この発明によるX線撮影装置においては、複数のサイズの異なるX線焦点を有するX線発生手段と、X線焦点のサイズと拡大率とから半影ぼけの大きさを算出する手段と、該算出された半影ぼけの大きさと撮影すべき画像の解像度とを比較して焦点サイズを決定する手段と、上記X線発生手段の焦点サイズを決定された焦点サイズに切り換える手段とが備えられることが特徴となっている。

## 【0009】

【作用】 半影ぼけが生じても、撮影すべき画像の解像度以下ならば画像の鮮鋭度に影響を与えない。そこで、半影ぼけの大きさを、X線焦点のサイズと拡大率とから半影ぼけの大きさを算出し、これと撮影すべき画像の解像度とを比較することにより、画像に悪影響を与えない焦点のサイズが分かる。画像に悪影響を与えない最も大きな焦点サイズを用いれば、より大電流で、より短時間の撮影が可能となり、良好な画像を撮影することができる。

## 【0010】

【実施例】 以下、この発明の好ましい一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図1において、被写体10が検診台11に載せられており、X線管球12からコリメータ13を介してX線が照射されるようになっている。被写体10を透過したX線はイメージンシフアイア（I. I.）14に入射し、X線透過像が可視光の像に変換される。この可視光像は光学系15および絞り装置16を経てテレビカメラ17に導かれ、画像信号が得られる。このX線画像信号は画像処理装置21を経て画像モニター装置22に送られ、X線透視像が表示される。画像処理装置21は、入力された画像信号をデジタル画像データに変換して種々の画像処理を行なうものである。記録装置23は撮影画像の記録を行なう。

【0011】 X線制御装置31は、機械的駆動装置32を制御することによって、検診台11の高さやX線管球12の高さをコントロールする。また、コリメータ13のリーフの開き量が、X線制御装置31の制御下でコリメータ駆動装置33によって制御される。X線管球12にはX線電源装置34から高電圧などが供給される。このX線管球12は、この実施例では大・中・小の3つのサイズの焦点を備えるもので、それらが焦点選択回路35により選択される。X線制御装置31は上記のほか、これらのX線電源装置34や焦点選択回路35、絞り装置16などを制御する。さらにX線制御装置31は、イメージンシフアイア14を制御してその視野サイ

ズを切り換える。

【0012】通常、画像モニター装置22によって透視像を表示していわゆるX線透視を行ない、オペレータがその表示画像の観察により適当なタイミングを捉えてX線撮影を行なう。この透視時には、画像処理装置21からX線画像信号の輝度信号が送られ、X線制御装置31によってこの輝度が一定になるようにX線条件（管電圧など）を調整する自動輝度調整が行なわれる。そのため、被写体10の厚さが厚い場合には、X線管電圧が高められるなど、その厚さに適したX線条件が自動的に設定される。

【0013】X線撮影の指令がオペレータにより入力されると、その透視条件に応じて撮影時の焦点が選択される。これはX線制御装置31の内部で図2に示すような手順で行なわれる。まず透視条件が所定のしきい値（Aとする）と比較される。これがA以上のときは、被写体が厚い場合であるから、このときは半影ぼけよりも被写体の動きによるぼけを少なくするため、大電流・短時間撮影を行なうべく、大焦点を選択する。

【0014】透視条件がしきい値Aより小さいときは、焦点サイズを「中」に選択し、 $Xh = (M-1) \cdot Xf$ の計算を行なう。ここでXhは半影ぼけの大きさ、Xfは焦点サイズである。Mは拡大率であり、X線管球12の高さ、被写体10（検診台11）の高さ、およびイメージインテンシファイア14の高さから求めた、X線焦点から被写体10までの距離と、X線焦点からイメージインテンシファイア14の受像面までの距離との比である。

【0015】この計算によって求められた半影ぼけのサイズXhが画像マトリクスの1ピクセルのサイズ（イメージインテンシファイア14の受像面上でのサイズ）より小さければ、半影ぼけは画像の鮮鋭度に影響を与えない。ところで、画像マトリクスの1ピクセルの、イメージインテンシファイア14の受像面上でのサイズは、視野サイズをIs（inch）、マトリクスサイズをMsとすると、

$$(Is \cdot 25.4) / Ms$$

で求められる。したがって、半影ぼけのサイズXhとこれとを比較して、前者が小さければそのまま中焦点を選択する。逆に、半影ぼけのサイズXhが上記の計算で求めた1ピクセルサイズ以上のときは、最小の焦点サイズを選択することになる。

【0016】こうして選択された焦点からX線が照射され、イメージインテンシファイア14、テレビカメラ1

7等によってX線透過像の画像信号が得られる。この画像信号は画像処理装置21内に取り込まれてデジタル画像データに変換され、その内部のメモリに格納された上で、記録装置23に出力されて記録される。

【0017】なお、このようなデジタル撮影ではなく、デジタル画像データに変換せずにアナログの画像信号のまま記録する方式や、フィルムをイメージインテンシファイア14の前面に送り込んで撮影する方式などの場合でも、上記のようにして焦点を自動的に切り換えることができる。これらの場合にはピクセルサイズの代わりに画像の解像度を用いて計算を計算を行なう（なおピクセルサイズも画像の解像度の一種である）。

【0018】さらに、上記のように計算によってX線焦点が自動的に選択されたとき、その焦点でのX線管球の負荷を計算して、過負荷にならないよう制御する（過負荷のときは焦点を1段階大きくする）ようにしてもよい。また、拡大率の計算は検診台11の高さに所定の補正を施したものをを用いてもよい。

【0019】

【発明の効果】以上、実施例について説明したように、この発明のX線撮影装置によれば、被写体厚さや拡大率あるいは画面の大きさ等によらず、つねに、最適X線焦点サイズを自動的に選択することができ、半影ぼけが最も少ない最適なX線像を撮影することができる。

【図面の簡単な説明】

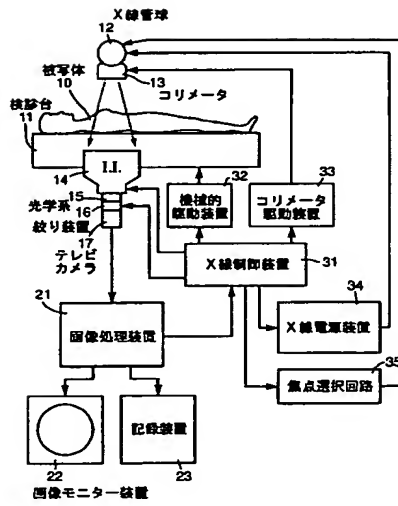
【図1】この発明の一実施例のブロック図。

【図2】同実施例での処理の手順を示すフローチャート。

【符号の説明】

10	被写体
11	検診台
12	X線管球
13	コリメータ
14	イメージインテンシファイア
15	光学系
16	絞り装置
17	テレビカメラ
21	画像処理装置
22	画像モニター装置
23	記録装置
31	X線制御装置
32	機械的駆動装置
33	コリメータ駆動装置
34	X線電源装置
35	焦点選択回路

【図1】



【図2】

